

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(43)Date of publication of application : 05.10.1999

B41J 2/055

YUKITA YASUO

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The nozzle section for carrying out the regurgitation of the ink drop An ink room which supplies ink to the nozzle section A pressure generating means to give a positive or negative pressure to ink of the ink interior of a room by changing capacity of an ink room It is the recording head for ink jet printers equipped with the above, and the above-mentioned pressure generating means is characterized by generating a pressure of a range which does not make an ink drop breathe out from the above-mentioned nozzle section, and generating a pressure for making an ink drop breathe out from the nozzle section after that.

[Claim 2] The nozzle section for carrying out the regurgitation of the ink drop An ink room which supplies ink to the nozzle section It is the recording head for ink jet printers equipped with the above. The above-mentioned recording head for ink jet printers It has two or more pressure generating means to give a positive or negative pressure to ink of the ink interior of a room by changing capacity of an ink room. It is characterized by for at least one pressure generating means generating a pressure of a range which does not make an ink drop breathe out from the above-mentioned nozzle section among these, and at least one remaining pressure generating means generating a pressure for making an ink drop breathe out from the nozzle section.

[Claim 3] The nozzle section for carrying out the regurgitation of the ink drop An ink room which supplies ink to the nozzle section A pressure generating means to give a positive or negative pressure to ink of the ink interior of a room by changing capacity of an ink room It is the print method using a recording head for ink jet printers equipped with the above, and the above-mentioned pressure generating means is characterized by generating a pressure of a range which does not make an ink drop breathe out from the above-mentioned nozzle section, and generating a pressure for making an ink drop breathe out from the nozzle section after that.

[Claim 4] The nozzle section for carrying out the regurgitation of the ink drop An ink room which supplies ink to the nozzle section It is the print method using a recording head for ink jet printers equipped with the above. The above-mentioned recording head for ink jet printers It has two or more pressure generating means to give a positive or negative pressure to ink of the ink interior of a room by changing capacity of an ink room. It is characterized by for at least one pressure generating means generating a pressure of a range which does not make an ink drop breathe

out from the above-mentioned nozzle section among these, and at least one remaining pressure generating means generating a pressure for making an ink drop breathe out from the nozzle section.

[Claim 5] The nozzle section for carrying out the regurgitation of the ink drop An ink room which supplies ink to the nozzle section A recording head which has a pressure generating means to give a positive or negative pressure to ink of the ink interior of a room by changing capacity of an ink room It is the ink jet printer equipped with the above, and the above-mentioned pressure generating means is characterized by generating a pressure of a range which does not make an ink drop breathe out from the above-mentioned nozzle section, and generating a pressure for making an ink drop breathe out from the nozzle section after that.

[Claim 6] The nozzle section for carrying out the regurgitation of the ink drop A recording head which has an ink room which supplies ink to the nozzle section It is the ink jet printer equipped with the above. The above-mentioned recording head for ink jet printers It has two or more pressure generating means to give a positive or negative pressure to ink of the ink interior of a room by changing capacity of an ink room. It is characterized by for at least one pressure generating means generating a pressure of a range which does not make an ink drop breathe out from the above-mentioned nozzle section among these, and at least one remaining pressure generating means generating a pressure for making an ink drop breathe out from the nozzle section.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to an ink jet printer at the print method and list which use the recording head for ink jet printers, and this.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the ink jet printer had the maintenance station, and it was operating Flushing by wiping of the nozzle plate side by the attraction actuation with a pump, rubber, etc., and the regurgitation of the ink drop from all nozzles etc. in the movement toward a maintenance in order to attain stabilization of the regurgitation.

[0003] Moreover, since desiccation of ink [in / since the ink of a drainage system is being used for much ink / the ink apical surface of the nozzle section] is not avoided, the ink presentation of the apical surface changes in several seconds – dozens of seconds, for example, the viscosity of ink rises, in order to solve the problem of the instability of the regurgitation in a print conventionally, Flushing actuation was performed and stabilization of the ink drop regurgitation was in drawing.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the nozzle point, in order to aim at improvement in resolution, when the regurgitation of a small drop was performed, since the ink presentation changed and viscosity had risen, there was a trouble of not carrying out the regurgitation stably.

[0005] Moreover, to simplify an electrical circuit was desired also from from [when using a pressure generating means for the regurgitation of an ink drop, making a chip area small and aiming at a cost cut].

[0006] This invention is made in view of such a technical problem, and aims at providing with an ink jet printer the print method using the recording head for ink jet printers and this which can make an ink drop breathe out stably, and a list. Furthermore, this invention aims at providing with an ink jet printer the print method using the recording head for ink jet printers and this which can simplify the electrical circuit of a pressure generating means, and a list while it can make ink breathe out stably.

[0007]

[Means for Solving the Problem] A recording head for ink jet printers of this invention An ink room which supplies ink to the nozzle section and the nozzle section for carrying out the regurgitation of the ink drop, In a recording head for ink jet printers which has a pressure generating means to give a positive or negative pressure to ink of the ink interior of a room by changing capacity of an ink room A pressure generating means generates a pressure of a range which does not make an ink drop breathe out from the nozzle section, and generates a pressure for making an ink drop breathe out from the nozzle section after that.

[0008] Moreover, a print method using a recording head for ink jet printers of this invention An ink room which supplies ink to the nozzle section and the nozzle section for carrying out the regurgitation of the ink drop, In a print method using a recording head for ink jet printers which has a pressure generating means to give a positive or negative pressure to ink of the ink interior of a room by changing capacity of an ink room A pressure generating means generates a pressure of a range which does not make an ink drop breathe out from the nozzle section, and generates a pressure for making an ink drop breathe out from the nozzle section after that.

[0009] Moreover, the nozzle section for an ink jet printer of this invention to carry out the regurgitation of the ink drop, In an ink jet printer equipped with a recording head which has an ink room which supplies ink to the nozzle section, and a pressure generating means to give a positive or negative pressure to ink of the ink interior of a room by changing capacity of an ink room A pressure generating means generates a pressure of a range which does not make an ink drop breathe out from the nozzle section, and generates a pressure for making an ink drop breathe out from the nozzle section after that.

[0010] When ink in which according to this invention it exists in an ink apical surface by a pressure generating means' generating a pressure of a range which does not make an ink drop breathe out from the nozzle section, and generating a pressure for making an ink drop breathe out from the nozzle section after that, it evaporates, and viscosity is high is mixed with ink of the ink interior of a room, the viscosity falls.

[0011] Moreover, a recording head for ink jet printers of this invention In a recording head for ink jet printers which has an ink room which supplies ink to the nozzle section and the nozzle section for carrying out the regurgitation of the ink drop It has two or more pressure generating means by which a recording head for ink jet printers gives a positive or negative pressure to ink of the ink interior of a room by changing capacity of an ink room. At least one pressure generating means generates a pressure of a range which does not make an ink drop breathe out from the above-mentioned nozzle section among these, and at least one remaining pressure generating means generates a pressure for making an ink drop breathe out from the nozzle section.

[0012] Moreover, a print method using a recording head for ink jet printers of this invention In a print method using a recording head for ink jet printers which has an ink room which supplies ink to the nozzle section and the nozzle section for carrying out the regurgitation of the ink drop It has two or more pressure generating means by which a recording head for ink jet printers gives a positive or

negative pressure to ink of the ink interior of a room by changing capacity of an ink room. At least one pressure generating means generates a pressure of a range which does not make an ink drop breathe out from the above-mentioned nozzle section among these, and at least one remaining pressure generating means generates a pressure for making an ink drop breathe out from the nozzle section. [0013] Moreover, an ink jet printer of this invention is set to an ink jet printer equipped with a recording head which has an ink room which supplies ink to the nozzle section and the nozzle section for carrying out the regurgitation of the ink drop. It has two or more pressure generating means by which a recording head for ink jet printers gives a positive or negative pressure to ink of the ink interior of a room by changing capacity of an ink room. At least one pressure generating means generates a pressure of a range which does not make an ink drop breathe out from the nozzle section among these, and at least one remaining pressure generating means generates a pressure for making an ink drop breathe out from the nozzle section.

[0014] According to this invention, among two or more pressure generating means at least one pressure generating means When a pressure of a range which does not make an ink drop breathe out from the nozzle section is generated and at least one remaining pressure generating means generates a pressure for making an ink drop breathe out from the nozzle section When ink in which it exists in an ink apical surface, and it evaporates and viscosity is high is mixed with ink of the ink interior of a room, while the viscosity falls, a stabilization signal inputted into a piezoelectric device for stabilization can carry out control which is not based on print data but turns on only at the time of a print.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained. First, it explains, referring to drawing 1 - drawing 6 about the example of the gestalt of implementation of invention concerning the recording head for ink jet printers. Drawing 1 expresses typically the recording head for ink jet printers concerning this invention. In drawing, in case the print of the nozzle section 1 is carried out to paper etc., it makes an ink drop breathe out, and it serves as a very important configuration in the recording head for ink jet printers. moreover, to the hole formed in the nozzle section 1, it breathes out in order to just carry out a print -- it is going to have -- the field of ink 2, i.e., ink apical surface 2a, has faced the external world, and it touches the open air.

[0016] In drawing, the space prepared above the nozzle section 1 is the ink room 3, and it is prepared in order to supply ink 2 to the nozzle section 1. Water color ink is temporarily stored in this ink room 3.

[0017] The pressure generating means is formed in the portion after minding the wall of this ink room 3. This pressure generating means gives a positive or negative pressure to the ink 2 which the capacity of the ink room 3 is changed and exists in the ink room 3 by carrying out the variation rate of the piezoelectric device 5. This pressure generating means is roughly divided and consists of electrical circuits which control a piezoelectric device 5, a diaphragm 4, and the variation rate of a piezoelectric device.

[0018] Here, by consisting of a material of a ceramic and others and impressing

voltage in the direction of a right angle to the shaft orientations of an element, or its shaft orientations, a piezoelectric device 5 produces a variation rate in the direction of a right angle to shaft orientations or shaft orientations, and transmits this variation rate to a diaphragm 4. In addition, although the thing of various molds, such as a monolayer mold and a laminating mold, exists, this piezoelectric device 5 is not necessarily restricted to the mold of a fixed range, and the thing of various molds can be used for it.

[0019] A diaphragm 4 is transmitted to the ink room 3 as a form of a pressure using the elasticity in which diaphragm 4 self has the variation rate produced in the piezoelectric device 5. In this case, according to the direction of the variation rate of a piezoelectric device 5, a diaphragm 4 can produce the pressure committed so that a positive pressure, i.e., the capacity of an ink room, may be made small to the ink room 3, or can produce the pressure committed so that a negative pressure, i.e., the capacity of an ink room, may be enlarged. If a positive pressure arises in the ink room 3, in order for the pressure of the ink 2 which exists in the ink room 3 to become high and to aim at divergence of this pressure, the work which is going to come out to the external world where a pressure is smaller than the pressure of ink 2 produces ink apical surface 2a which exists in the nozzle section 1. Moreover, if a negative pressure arises reversely at the ink room 3, ink apical surface 2a which exists in the nozzle section 1 will receive work of the direction drawn in the ink room 3.

[0020] Next, it explains, referring to drawing 2 about the electrical circuit which is another configuration of a pressure generating means. In drawing, the regurgitation signal generating circuit 11 is a circuit which outputs the regurgitation signal for generating sufficient voltage giving the variation rate of the required piezoelectric device 15 in order to generate a pressure required to carry out the regurgitation of the ink drop from the nozzle section 1 of a recording head. Moreover, the stabilization signal generating circuit 12 is a circuit which outputs the stabilization signal for generating the voltage for giving the variation rate of the required piezoelectric device 15 although a pressure required to prevent desiccation of ink apical surface 2a of the nozzle section 1 is produced, as stated later. Moreover, the stop signal generating circuit 13 is a circuit which outputs the stop signal for not producing the variation rate of a piezoelectric device 5, when a regurgitation signal or a stabilization signal is not needed in a print.

[0021] In drawing, the regurgitation signal mentioned above, a stabilization signal, and a stop signal are inputted into the signal change circuit 14. In this signal change circuit 14, it is the circuit which controls which signal is outputted among the inputted regurgitation signal, a stabilization signal, or a stop signal. The regurgitation signal outputted from this signal change circuit 14, a stabilization signal, or a stop signal is outputted to a piezoelectric device 15.

[0022] This piezoelectric device 15 produces a variation rate according to the inputted signal, when a regurgitation signal or a stabilization signal is inputted. Moreover, this piezoelectric device 15 does not produce a variation rate, when a stop signal is inputted.

[0023] Next, actuation of a pressure generating means is explained. Here, the case where a recording head carries out the print of the 1 dot is explained. In the

electrical circuit of drawing 2, the stabilization signal generating circuit 12 outputs the stabilization signal of pulse shape as shown in drawing 3 B first. In drawing 3 B, the stabilization signal of pulse shape has generated positive voltage. The signal of this positive voltage is inputted into a piezoelectric device 15 through the signal change circuit 14. Consequently, a variation rate is produced in a piezoelectric device 15, and a positive pressure arises in the ink room 3 with this variation rate. Although the positive pressure generated in the ink room 2 here is sufficient pressure to move ink apical surface 2a which exists in the nozzle section 1, let it be the range of the pressure in which an ink drop does not carry out the regurgitation from the nozzle section 1.

[0024] That is, a pressure generating means makes the pressure of the range which does not make an ink drop breathe out from the nozzle section 1 generated in this case. Here, before carrying out the regurgitation of the ink drop, it will give the preliminary oscillation which is the degree in which an ink drop does not carry out the regurgitation to ink apical surface 2a of the nozzle section 1. It will be mixed with the ink to which the ink which exists in ink apical surface 2a exists in the ink room 3 by the oscillation of this ink apical surface 2a, some ink which touched the open air by ink apical surface 2a will be spread in the ink room 3, and some new ink in the ink room 3 will form ink apical surface 2a instead of this.

[0025] In addition, although the case where a single positive pressure was produced in the ink room 3 was explained, it does not necessarily restrict only to this single positive pressure here. namely, -- in addition -- for example, a single negative pressure, two or more positive pressures, two or more negative pressures, the pressure of the couple which makes positive/negative a cycle, or two or more of a pair of pressures that make positive/negative a cycle can also be produced. The format will not be asked if the pressure of the range which does not make an ink drop breathe out from the nozzle section 1 is generated in short. However, when producing a negative pressure, it is necessary to consider as the magnitude which is the degree with which air does not invade into the ink room 3 through the nozzle section 1.

[0026] In drawing 2, the regurgitation signal from the regurgitation signal generating circuit 11 is inputted into the signal change circuit 14. It is as a wave being shown in this regurgitation signal at drawing 3 A. In drawing 3 A, the regurgitation signal of pulse shape has generated positive voltage. The regurgitation signal of this positive voltage is inputted into a piezoelectric device 15 through the signal change circuit 14. Consequently, a variation rate is produced in a piezoelectric device 15, and a positive pressure arises in the ink room 3 with this variation rate.

[0027] Let the positive pressure generated in the ink room 3 here be a pressure big enough carrying out the regurgitation of the ink drop from the nozzle section 1. That is, a pressure generating means generates the pressure for making an ink drop breathe out from the nozzle section 1 in this case. Consequently, from the nozzle section 1, an ink drop is breathed out and this ink drop reaches, the thing, for example, the paper, by which a print should be carried out. Moreover, except that an above-mentioned regurgitation signal or an above-mentioned stabilization signal is outputted from the signal change circuit 14, a stop signal is outputted, and

a piezoelectric device 15 does not produce a variation rate.

[0028] In addition, although the configuration of the electrical circuit which controls a piezoelectric device 5, a diaphragm 4, and the variation rate of a piezoelectric device as a configuration of a pressure generating means was explained, it does not necessarily restrict to this configuration here. That is, it is a means to generate sufficient pressure for making ink breathe out from the nozzle section 1, and if still more sufficient oscillation to prevent desiccation of ink apical surface 2a of the nozzle section 1 cannot be given, and it can control so that a piezoelectric device does not displace the others in these cases and also, of course, other configurations are also employable.

[0029] Moreover, although the example mentioned above explained the case where a piezoelectric device was single, it does not necessarily restrict to this. For example, two or more piezoelectric devices are formed, and after the actuation which mentioned above, i.e., at least one piezoelectric device, inputs a stabilization signal and it vibrates, of course, the configuration of generating the pressure to which other one piezoelectric device inputs a regurgitation signal into, and carries out the regurgitation of the ink at least can be taken.

[0030] Next, the print method at the time of using this recording head is explained. Here, the case where a serial print is performed by the recording head which has the nozzle of 1 is explained. That is, a recording head carries out the print of the one line the whole dot. Next, the print of the next line is carried out for paper like one-line delivery and a top. A repeat and an image are formed for this.

[0031] The condition of the dot in the case of being based on the conventional method drawing 5 and 6 and the condition of the dot at the time of using the recording head concerning this invention are shown below. Drawing 5 shows the print condition by the conventional method typically, and only when not carrying out a print, and no signal which gives a variation rate to a piezoelectric device is inputted but carries out a print, it inputs a regurgitation signal form.

[0032] Drawing 4 showed typically the print condition at the time of using the recording head concerning this invention. in this case, the reserve which is the degree in which an ink drop does not carry out the regurgitation to several dots which does not carry out a print in front of that when carrying out a print, although a regurgitation signal is not inputted into a piezoelectric device when not carrying out a print -- the stabilization signal which gives a **** oscillation is inputted and the usual regurgitation signal is inputted into the dot following it. The number of dots to which a preliminary oscillation is carried out in the example of this drawing is 2 dots.

[0033] thus, the reserve which is the degree in which an ink drop does not carry out the regurgitation to several dots which does not carry out a print in front of that when carrying out a print -- an ink drop can be made to always breathe out stably by inputting the stabilization signal which gives a **** oscillation and inputting the usual regurgitation signal into the dot following it That is, in the condition of having usually stopped the print, the ink apical surface which exists in the nozzle section evaporates, and the viscosity of ink is high. By giving a preliminary oscillation to an ink apical surface at this time, when the ink which exists in an ink apical surface is mixed with the ink of the ink interior of a room,

the viscosity of the ink which exists in an ink apical surface falls. It becomes easy to make by this the ink which exists in an ink apical surface breathe out from the nozzle section.

[0034] From the above thing, before making an ink drop breathe out from the nozzle section, by giving the preliminary oscillation of a range in which an ink drop does not carry out the regurgitation to the ink apical surface of the nozzle section. Since the ink of the nozzle section is agitated, desiccation of the ink of the portion can be prevented and viscosity lifting of ink is suppressed, While being able to maintain the condition of the always stabilized ink physical properties and being able to make an ink drop always breathe out stably by it, reduction of a waste of the ink by Flushing can be performed.

[0035] In addition, although 2 dots of preliminary oscillations were carried out in the above-mentioned example, it does not necessarily restrict to this, for example, they are also 3 or more dots. Here, although the number of dots can be made the optimal in order to make a clear print, this number is decided according to the structure of a recording head, the description of ink, etc. That is, the ease of getting dry of ink [in / in the ease of being mixed of ink / a nozzle point] etc. is determined.

[0036] Moreover, except when inputting a regurgitation signal into a piezoelectric device, a stabilization signal can also be altogether inputted into a piezoelectric device. That is, in order to perform inputting a stabilization signal about the fixed number of dots before carrying out the regurgitation of the ink drop from the nozzle section, it is necessary to scan data and to detect the dot in front of a print beforehand. for this reason, the reserve which is the degree in which an ink drop does not carry out the regurgitation to all the dots that do not carry out a print since the time amount of data processing is taken -- if the stabilization signal which gives a **** oscillation is inputted, there is a big advantage of stopping also needing that processing.

[0037] In addition, although the example which carries out a print by the recording head which mentions above and has the nozzle of 1 in an example was explained, it does not necessarily restrict to this. That is, also in the case of the recording head which has a multi-nozzle, of course, it is applicable. That is, not only the print by the recording head which has the nozzle of 1 which carries out a print one line at a time but in the case of the recording head which has the multi-nozzle which carries out a print while performing the print of several lines simultaneously, it is applicable.

[0038] Next, it explains, referring to drawing 6 about the case where a print is carried out actually, by the method using the recording head concerning this invention. However, as for this invention, it is needless to say that it is not limited to this example that carried out the print actually. Drawing 6 B is the result of carrying out a print by the conventional method. Here, the regurgitation signal is inputted, only when not carrying out a print, and no signal which gives a variation rate to a piezoelectric device is inputted but carries out a print.

[0039] The recording head is moving in the direction of the right from the drawing top left here, carrying out the print of the one line of a drawing top lengthwise direction. Although the piezoelectric device will have inputted the regurgitation

signal about each dot if the first portion of a print is seen as shown in drawing, it is slight that ink is breathed out actually. Since there is no preliminary oscillation before carrying out a print, the ink apical surface which exists in the nozzle section dries, viscosity is high, and this is for an ink drop to come out or not to come out. However, the number an ink drop carries out [the number] the regurgitation is increasing as a print progresses, and from the middle, the ink drop is breathed out in all dots. It is because the viscosity of the ink which exists in an ink apical surface by being mixed with the ink to which the ink which exists in an ink apical surface when the pressure of the regurgitation [the inside of a print] acts on the ink point of the nozzle section many times at the same time the ink in which it dried as, as for this, the print progressed, and viscosity became high is breathed out and it decreases exists in the ink interior of a room gradually with the pressure becomes small and ink discharge-came to be easy.

[0040] On the other hand, the print condition using the recording head concerning this invention has brought a result as shown in drawing 6 A. in this case, the reserve which is the degree in which an ink drop does not carry out the regurgitation to several dots which does not carry out a print in front of that when carrying out a print, although the signal to which the variation rate of the piezoelectric device is carried out is not inputted when not carrying out a print -- the stabilization signal which gives a **** oscillation was inputted and the usual regurgitation signal is inputted into the dot following it. Here, since the stabilization signal was inputted and the preliminary oscillation is given to the ink apical surface before inputting a regurgitation signal, in the print, it is in the clear print condition from the first portion.

[0041] In addition, the print method using the recording head for ink jet printers concerning this invention is applicable not only to paper but the film for over head projectors (OHP) or cloth etc. Namely, it is applicable in sufficient range also to what can apply the general recording head for ink jet printers. Moreover, the recording head for ink jet printers concerning this invention of it being applicable to all the ink jet printers that generally exist is natural.

[0042] Next, it explains, referring to drawing 7 - drawing 9 about other examples of the gestalt of implementation of invention concerning the recording head for ink jet printers. Drawing 7 expresses typically other examples of the recording head for ink jet printers concerning this invention. In drawing, the ink room 3 which supplies ink 2 to the nozzle section 1 and the nozzle section 1 for carrying out the regurgitation of the ink drop is the same as that of the example mentioned above.

[0043] In the recording head 7 for ink jet printers of this example, it has been the feature by changing the capacity of the ink room 3 to have established two pressure generating means to give a positive or negative pressure to the ink 2 in the ink room 3. That is, when this two pressure generating means carries out the variation rate of each piezoelectric device, a pressure is generated to the ink which the capacity of the ink room 3 is changed and exists in the ink room 3.

[0044] One pressure generating means generates the pressure of the range which does not make an ink drop breathe out from the nozzle section 1 between two pressure generating means. the example which mentioned the piezoelectric device and the diaphragm above here -- the same -- moreover, a piezoelectric device --

a monolayer mold and a laminating mold -- any are sufficient. Moreover, another pressure generating means generates the pressure for making an ink drop breathe out from the nozzle section 1. Here, the piezoelectric device and the diaphragm are the same as that of the example mentioned above.

[0045] Next, it explains, referring to drawing 8 about the electrical circuit which is another configuration of a pressure generating means. In drawing, the regurgitation signal generating circuit 11 is a circuit which outputs the regurgitation signal for generating sufficient voltage giving the variation rate of the required piezoelectric device 15 in order to generate a pressure required like an above-mentioned example to carry out the regurgitation of the ink drop from the nozzle section 1 of a recording head. Moreover, like an above-mentioned example, the stop signal generating circuit 13 is a circuit which outputs the stop signal for not producing the variation rate of a piezoelectric device 15, when a regurgitation signal is not needed in a print.

[0046] In drawing, an above-mentioned regurgitation signal and an above-mentioned stop signal are inputted into the signal change circuit 14. In this signal change circuit 14, it is the circuit which controls which signal is outputted among the inputted regurgitation signal or a stop signal.

[0047] The regurgitation signal or stop signal outputted from this signal change circuit 14 is inputted into a piezoelectric device 15. This piezoelectric device 15 produces a variation rate according to the inputted signal, when a regurgitation signal is inputted. Moreover, a variation rate is not produced when a stop signal is inputted.

[0048] In drawing, the stabilization signal generating circuit 12 is a circuit which outputs the stabilization signal for generating the voltage for giving a variation rate to the required piezoelectric device 16 although a pressure required like the example mentioned above to prevent desiccation of ink apical surface 2a of the nozzle section 1 is produced. A piezoelectric device 16 produces a variation rate according to the inputted signal, when a stabilization signal is inputted.

[0049] Next, actuation of a pressure generating means is explained. In the electrical circuit of drawing 8, the stabilization signal generating circuit 12 is outputting the stabilization signal of pulse shape as shown in drawing 9 B. In drawing 9 B, the stabilization signal of pulse shape has generated positive voltage. The signal of this positive voltage is inputted into a piezoelectric device 16. Consequently, a variation rate is produced in a piezoelectric device 16, and a positive pressure arises in the ink room 3 with this variation rate. Although the positive pressure generated here is sufficient pressure to move ink apical surface 2a which exists in the nozzle section 1, let it be the range as for which an ink drop does not carry out the regurgitation from the nozzle section 1. That is, this pressure generating means makes the pressure of the range which does not make an ink drop breathe out from the nozzle section 1 generated.

[0050] Thus, one pressure generating means will give the oscillation which is the degree in which an ink drop does not carry out the regurgitation to ink apical surface 2a of the nozzle section 1 between two pressure generating means. That is, the inside of a print process always inputs the stabilization signal which gives the oscillation which is the degree in which the ink drop which exists in ink apical

surface 2a of the nozzle section 1 does not carry out the regurgitation, and one piezoelectric device 16 is made to stabilize the condition of ink apical surface 2a of the nozzle section 1.

[0051] It will be mixed with the ink which exists in the ink room 3, the ink which touched the open air by ink apical surface 2a will diffuse the ink which exists in giving the oscillation which is the degree in which an ink drop does not carry out the regurgitation to this ink apical surface 2a more at ink apical surface 2a in the ink interior of a room, and new ink will form an ink apical surface.

[0052] In addition, although the case where the ink interior of a room was made to produce a single positive pressure was explained, it does not necessarily restrict only to this single positive pressure here. namely, -- in addition -- for example, a single negative pressure, two or more positive pressures, two or more negative pressures, the pressure of the couple which makes positive/negative a cycle, or two or more of a pair of pressures that make positive/negative a cycle can also be produced. Thus, the format will not be asked if the pressure of the range which does not make an ink drop breathe out from the nozzle section is generated. However, when producing a negative pressure, it is necessary to consider as the magnitude which is the degree with which air does not invade into the ink room 3 through the nozzle section 1.

[0053] Moreover, the stabilization signal outputted from the stabilization signal generating circuit 12 is always generated. That is, of course, while not breathing out the ink drop, also while breathing out the ink drop, the stabilization signal is outputted simultaneously. Therefore, the piezoelectric device 16 has always generated the pressure in this case. However, it is necessary to make this generated pressure into the thing of a range which does not take out the effect of minus to the discharge pressure in the case of a print.

[0054] Moreover, the stabilization signal outputted from the stabilization signal circuit 12 is not limited when making it always generate in this way. That is, for example, it can be made to be able to generate every other dot, can be made to be able to generate every several dots, or can also output with other patterns. In short, the regurgitation signal outputted from the regurgitation signal generating circuit 11 generates a stabilization signal independently, generates a pressure by the piezoelectric device according to that generated stabilization signal, and if it is enough for this pressure to prevent desiccation of the ink in the nozzle section, even if it will output the stabilization signal of what kind of format, it can attain the object.

[0055] In drawing 8, the regurgitation signal has inputted into the signal change circuit 14 from the regurgitation signal generating circuit 11. The wave of this regurgitation signal is as being shown in drawing 9 A. In drawing 9 A, the regurgitation signal of pulse shape has generated positive voltage. The signal of this positive voltage is inputted into a piezoelectric device 15 through the signal change circuit 14. Consequently, a variation rate is produced in a piezoelectric device 15, and a positive pressure arises in the ink room 2 with this variation rate. Let the positive pressure generated here be a sufficiently big pressure carrying out the regurgitation of the ink drop from the nozzle section 1. That is, the one remaining pressure generating means generates the pressure for making an ink

drop breathe out from the nozzle section between two pressure generating means in this case. Consequently, it reaches from the nozzle section 1, the thing, for example, the paper, in which the print of the ink drop should be breathed out and carried out. Moreover, except that the above-mentioned regurgitation signal is outputted from the signal change circuit 14, a stop signal is outputted, and a piezoelectric device 15 does not produce a variation rate.

[0056] In addition, although the configuration of the electrical circuit which controls a piezoelectric device 5, a diaphragm 4, and the variation rate of a piezoelectric device as a configuration of a pressure generating means was explained, it does not necessarily restrict to this configuration here. That is, an oscillation is not given to ink apical surface 2a of the nozzle section 1, and if controllable so that a piezoelectric device does not displace, it is still needless to say [it is sufficient pressure generating means for making ink breathe out, and / the others in these cases] that other configurations are also employable further again.

[0057] Moreover, although the example mentioned above explained the case where the number of pressure generating means to generate the pressure which the number of pressure generating means to generate the pressure of stabilization is one, and carries out the regurgitation was one, it does not necessarily restrict to this. for example, a pressure generating means to generate the pressure of stabilization may be two or more, and (or) a pressure generating means to generate the pressure which carries out the regurgitation may be two or more. That is, there are two or more pressure generating means, at least one pressure generating means generates the pressure of the range which does not make an ink drop breathe out from the nozzle section 1 among these, and, of course, you may make it at least one remaining pressure generating means generate the pressure for making an ink drop breathe out from the nozzle section 1.

[0058] Thus, since the ink of the nozzle section is agitated, desiccation of the ink of the portion can be prevented and viscosity lifting of ink is suppressed by giving the oscillation of a range in which an ink drop does not carry out the regurgitation to making an ink drop breathe out from the nozzle section independently at the ink apical surface of the nozzle section, the condition of the always stabilized ink physical properties can be maintained.

[0059] If it is made this configuration, actuation of the piezoelectric device for regurgitation will carry out ON / off control with the same print data as usual, but since control which is not based on print data but turns on only at the time of a print is sufficient as the stabilization signal inputted into the piezoelectric device for stabilization, when it is made a multi-nozzle, it can be communalized by all the piezoelectric devices for stabilization. Therefore, ** can also simplify an actuation circuit from the case where a stabilization signal like an example and the regurgitation signal which were mentioned above are changed. That is, the electrical circuit of this example can be simplified as compared with the electrical circuit shown in the example of drawing 2 .

[0060] Thus, by this invention, at least one pressure generating means can be used by using two or more pressure generating means as an auxiliary pressure generating means by which it became independent of the pressure generating

means for regurgitation. Since the ink of a nozzle point is agitated, desiccation of the ink of the portion can be prevented and viscosity lifting of ink is suppressed by the auxiliary pressure generating means by giving the oscillation which is the degree in which an ink drop does not carry out the regurgitation to the ink apical surface of the nozzle section, while being able to make ink always breathe out stably with at least one remaining pressure generating means, a waste of the ink by Flushing can be reduced.

[0061] Moreover, since the pressure generating means for regurgitation and the pressure generating means for stabilization are independently, an actuation circuit can be simplified. By it, since the number of channels of a signal switch becomes fewer, a chip area is made small and a cost cut can be aimed at. Moreover, by dividing the piezoelectric device for regurgitation, and the piezoelectric device for stabilization, the life of a piezoelectric device can be lengthened rather than it performs a stabilization oscillation by the piezoelectric device of one sheet with the regurgitation.

[0062] In addition, also in the case of the recording head which does not necessarily restrict to this and has a multi-nozzle, although the example which carries out a print by the recording head which mentions above and has the nozzle of 1 in an example was explained; of course, it is applicable. That is, not only the print by the recording head which has the nozzle of 1 which carries out a print one line at a time but in the case of the recording head which has the multi-nozzle which carries out a print while performing the print of several lines simultaneously, it is applicable. In this case, as mentioned above, a stabilization signal can be inputted common to the piezoelectric device which generates a stabilization oscillation, and the advantage of the simplification on a circuit can be employed efficiently greatly.

[0063] Next, the case where a print is carried out actually is explained by this method. However, this invention is not limited to this actual example. The print using the recording head of this invention has brought same result with drawing 6 A having explained. In this case, since the ink drop has always inputted the stabilization signal which gives the oscillation which is the degree which does not carry out the regurgitation when carrying out a print, in the print, it is in the clear print condition from the first portion.

[0064] In addition, the print method using the recording head for ink jet printers concerning this invention is applicable not only to paper but the film for over head projectors (OHP) or cloth etc. Namely, it is applicable in sufficient range also to what can apply the general recording head for ink jet printers. Moreover, the recording head for ink jet printers concerning this invention of it being applicable to all the ink jet printers that generally exist is natural.

[0065] In addition, as for this invention, it is needless to say that various configurations can be taken in addition to this, without deviating from the summary of not only the gestalt of above-mentioned operation but this invention.

[0066]

[Effect of the Invention] This invention does so an effect which is indicated below. A pressure generating means can make an ink drop breathe out stably by generating the pressure of the range which does not make an ink drop breathe out

from the nozzle section, and generating the pressure for making an ink drop breathe out from the nozzle section after that.

[0067] Moreover, while being able to make ink breathe out stably when at least one pressure generating means generates the pressure of the range which does not make an ink drop breathe out from the nozzle section among two or more pressure generating means and at least one remaining pressure generating means generates the pressure for making an ink drop breathe out from the nozzle section, the electrical circuit of a pressure generating means can be simplified.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the cross section showing the example of the gestalt of implementation of invention concerning the recording head for ink jet printers.

[Drawing 2] It is drawing showing the configuration of the electrical circuit used for the recording head for ink jet printers concerning this invention.

[Drawing 3] In the electrical circuit of the recording head for ink jet printers concerning this invention, it is drawing showing the wave of the regurgitation signal to output and a stabilization signal.

[Drawing 4] It is drawing having shown typically the print condition at the time of using the recording head for ink jet printers concerning this invention.

[Drawing 5] It is drawing having shown typically the print condition at the time of using the conventional recording head for ink jet printers.

[Drawing 6] It is drawing showing the print condition at the time of carrying out a print by the print condition at the time of carrying out a print actually by the method using the recording head concerning this invention, and the conventional method.

[Drawing 7] It is the cross section showing other examples of the gestalt of implementation of invention concerning the recording head for ink jet printers.

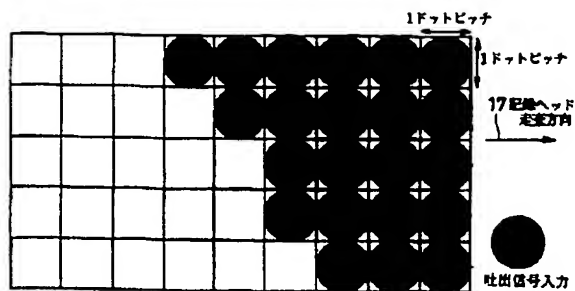
[Drawing 8] It is drawing showing the configuration of the electrical circuit used for other examples of the recording head for ink jet printers concerning this invention.

[Drawing 9] In the electrical circuit of other examples of the recording head for ink jet printers concerning this invention, it is drawing showing the wave of the regurgitation signal to output and a stabilization signal.

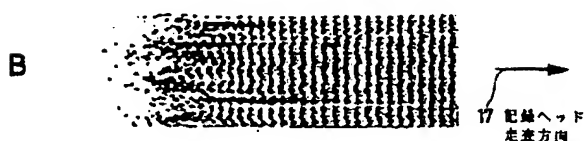
[Description of Notations]

1 [.. An ink room, 4 / .. 5 A diaphragm, 6 / .. A piezoelectric device, 7 / .. The recording head for ink jet printers, 11 / .. A regurgitation signal generating circuit, 12 / .. A stabilization signal generating circuit, 13 / .. From stop signal] The nozzle section, 2 .. Ink, 2a .. An ink apical surface, 3

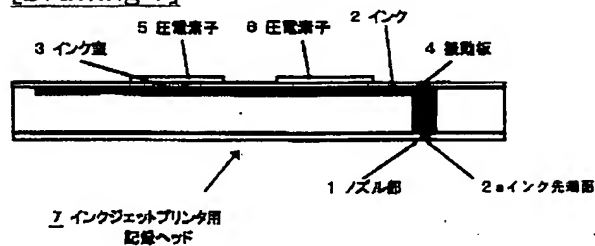
[Translation done.]



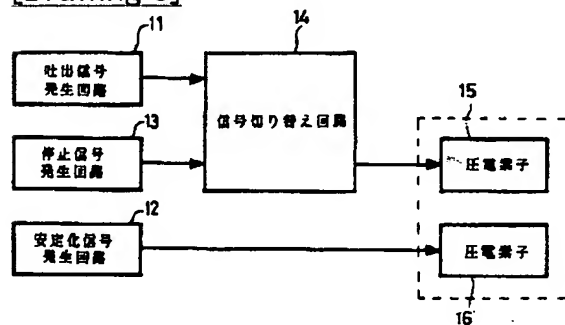
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-268264

(43) 公開日 平成11年(1999)10月5日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 4 1 J 2/045

B 4 1 J 3/04

1 0 3 A

2/055

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-75890

(22) 出願日 平成10年(1998)3月24日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 矢倉 雄次

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 池本 雄一郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 雪田 康夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

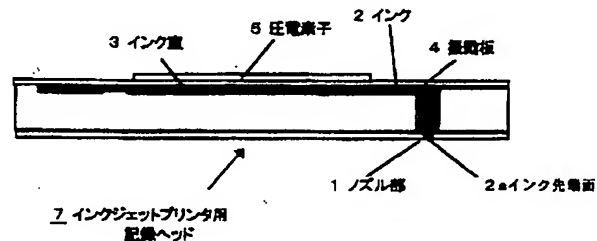
(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】 インクジェットプリンタ用記録ヘッドおよびこれを用いる印画方法、並びに、インクジェットプリンタ

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、安定的にインク滴を吐出させることができるインクジェットプリンタ用記録ヘッドを提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明は、インクジェットプリンタ用記録ヘッドに関するものである。ここで、インク滴はノズル部1から吐出される。また、インク室3はノズル部1にインクを供給する。また、圧電素子5は、インク室3の容積を変化させることによりインク室3内のインク2に正または負の圧力を与える。ここで、圧電素子5は、ノズル部1からインク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させ、その後にノズル部1からインク滴を吐出させるための圧力を発生させる。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 インク滴を吐出するためのノズル部と、ノズル部にインクを供給するインク室と、インク室の容積を変化させることによりインク室内のインクに正または負の圧力を与える圧力発生手段とを有するインクジェットプリンタ用記録ヘッドにおいて、上記圧力発生手段は、上記ノズル部からインク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させ、その後にノズル部からインク滴を吐出させるための圧力を発生させることを特徴とするインクジェットプリンタ用記録ヘッド。

【請求項2】 インク滴を吐出するためのノズル部と、ノズル部にインクを供給するインク室とを有するインクジェットプリンタ用記録ヘッドにおいて、上記インクジェットプリンタ用記録ヘッドは、インク室の容積を変化させることによりインク室内のインクに正または負の圧力を与える圧力発生手段を複数有し、これらのうち少なくとも1つの圧力発生手段が、上記ノズル部からインク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させ、残りの少なくとも1つの圧力発生手段が、ノズル部からインク滴を吐出させるための圧力を発生させることを特徴とするインクジェットプリンタ用記録ヘッド。

【請求項3】 インク滴を吐出するためのノズル部と、ノズル部にインクを供給するインク室と、インク室の容積を変化させることによりインク室内のインクに正または負の圧力を与える圧力発生手段とを有するインクジェットプリンタ用記録ヘッドを用いる印画方法において、上記圧力発生手段は、上記ノズル部からインク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させ、その後にノズル部からインク滴を吐出させるための圧力を発生させることを特徴とするインクジェットプリンタ用記録ヘッドを用いる印画方法。

【請求項4】 インク滴を吐出するためのノズル部と、ノズル部にインクを供給するインク室とを有するインクジェットプリンタ用記録ヘッドを用いる印画方法において、上記インクジェットプリンタ用記録ヘッドは、インク室の容積を変化させることによりインク室内のインクに正または負の圧力を与える圧力発生手段を複数有し、これらのうち少なくとも1つの圧力発生手段が、上記ノズル部からインク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させ、残りの少なくとも1つの圧力発生手段が、ノズル部からインク滴を吐出させるための圧力を発生させることを特徴とするインクジェットプリンタ用記録ヘッドを用いる印画方法。

【請求項5】 インク滴を吐出するためのノズル部と、ノズル部にインクを供給するインク室と、インク室の容積を変化させることによりインク室内のインクに正または負の圧力を与える圧力発生手段とを有する記録ヘッド

2

を備えたインクジェットプリンタにおいて、上記圧力発生手段は、上記ノズル部からインク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させ、その後にノズル部からインク滴を吐出させるための圧力を発生させることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項6】 インク滴を吐出するためのノズル部と、ノズル部にインクを供給するインク室とを有する記録ヘッドを備えたインクジェットプリンタにおいて、上記インクジェットプリンタ用記録ヘッドは、インク室の容積を変化させることによりインク室内のインクに正または負の圧力を与える圧力発生手段を複数有し、これらのうち少なくとも1つの圧力発生手段が、上記ノズル部からインク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させ、残りの少なくとも1つの圧力発生手段が、ノズル部からインク滴を吐出させるための圧力を発生させることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェットプリンタ用記録ヘッドおよびこれを用いる印画方法、並びに、インクジェットプリンタに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、インクジェットプリンタは、メンテナンスステーションを有しており、吐出の安定化を図るため、メンテナンスの動きの中では、ポンプによる吸引動作、ゴム等によるノズルプレート面のワイピング、全ノズルからのインク滴の吐出によるフラッシング等の動作を行っていた。

【0003】また、多くのインクは、水系のインクを使用しているため、ノズル部のインク先端面におけるインクの乾燥は避けられず、数秒～数十秒でその先端面のインク組成が変化してしまい、例えば、インクの粘度が上昇してしまうため、従来、印画中における、吐出の不安定性の問題を解決するために、フラッシング動作を行い、インク滴吐出の安定化を図っていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、解像度の向上を図るため、小液滴の吐出を行う場合、ノズル先端部では、インク組成が変化し、粘度が上昇してしまっているため、安定的に吐出しないという問題点があった。

【0005】また、インク滴の吐出に圧力発生手段を用いる場合においては、チップ面積を小さくし、コストダウンを図る上からも、電気回路を簡素化することが望まれていた。

【0006】本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、安定的にインク滴を吐出させることができるインクジェットプリンタ用記録ヘッドおよびこれを用いる印画方法、並びに、インクジェットプリンタを提

(3)

3

供することを目的とする。さらに、本発明は安定的にインクを吐出させることができるとともに、圧力発生手段の電気回路を簡素化することができるインクジェットプリンタ用記録ヘッドおよびこれを用いる印画方法、並びに、インクジェットプリンタを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のインクジェットプリンタ用記録ヘッドは、インク滴を吐出するためのノズル部と、ノズル部にインクを供給するインク室と、インク室の容積を変化させることによりインク室内のインクに正または負の圧力を与える圧力発生手段とを有するインクジェットプリンタ用記録ヘッドにおいて、圧力発生手段が、ノズル部からインク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させ、その後にノズル部からインク滴を吐出させるための圧力を発生させるものである。

【0008】また、本発明のインクジェットプリンタ用記録ヘッドを用いる印画方法は、インク滴を吐出するためのノズル部と、ノズル部にインクを供給するインク室と、インク室の容積を変化させることによりインク室内のインクに正または負の圧力を与える圧力発生手段とを有するインクジェットプリンタ用記録ヘッドを用いる印画方法において、圧力発生手段が、ノズル部からインク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させ、その後にノズル部からインク滴を吐出させるための圧力を発生させるものである。

【0009】また、本発明のインクジェットプリンタは、インク滴を吐出するためのノズル部と、ノズル部にインクを供給するインク室と、インク室の容積を変化させることによりインク室内のインクに正または負の圧力を与える圧力発生手段とを有する記録ヘッドを備えたインクジェットプリンタにおいて、圧力発生手段が、ノズル部からインク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させ、その後にノズル部からインク滴を吐出させるための圧力を発生させるものである。

【0010】本発明によれば、圧力発生手段が、ノズル部からインク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させ、その後にノズル部からインク滴を吐出させるための圧力を発生させることにより、インク先端面に存在し、蒸発して粘度が高くなっているインクが、インク室内のインクと混ざることによりその粘度が低下する。

【0011】また、本発明のインクジェットプリンタ用記録ヘッドは、インク滴を吐出するためのノズル部と、ノズル部にインクを供給するインク室とを有するインクジェットプリンタ用記録ヘッドにおいて、インクジェットプリンタ用記録ヘッドが、インク室の容積を変化させることによりインク室内のインクに正または負の圧力を与える圧力発生手段を複数有し、これらのうち少なくとも1つの圧力発生手段が、上記ノズル部からインク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させ、残りの少なくとも

4

1つの圧力発生手段が、ノズル部からインク滴を吐出させるための圧力を発生させるものである。

【0012】また、本発明のインクジェットプリンタ用記録ヘッドを用いる印画方法は、インク滴を吐出するためのノズル部と、ノズル部にインクを供給するインク室とを有するインクジェットプリンタ用記録ヘッドを用いる印画方法において、インクジェットプリンタ用記録ヘッドが、インク室の容積を変化させることによりインク室内のインクに正または負の圧力を与える圧力発生手段を複数有し、これらのうち少なくとも1つの圧力発生手段が、上記ノズル部からインク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させ、残りの少なくとも1つの圧力発生手段が、ノズル部からインク滴を吐出させるための圧力を発生させるものである。

【0013】また、本発明のインクジェットプリンタは、インク滴を吐出するためのノズル部と、ノズル部にインクを供給するインク室とを有する記録ヘッドを備えたインクジェットプリンタにおいて、インクジェットプリンタ用記録ヘッドが、インク室の容積を変化させることによりインク室内のインクに正または負の圧力を与える圧力発生手段を複数有し、これらのうち少なくとも1つの圧力発生手段が、ノズル部からインク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させ、残りの少なくとも1つの圧力発生手段が、ノズル部からインク滴を吐出させるための圧力を発生させるものである。

【0014】本発明によれば、複数の圧力発生手段のうち少なくとも1つの圧力発生手段が、ノズル部からインク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させ、残りの少なくとも1つの圧力発生手段が、ノズル部からインク滴を吐出させるための圧力を発生させることにより、インク先端面に存在し、蒸発して粘度が高くなっているインクが、インク室内のインクと混ざることによりその粘度が低下するとともに、安定化用圧電素子に入力する安定化信号は、印画データによらず印画時のみオンするような制御をすることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。まず、インクジェットプリンタ用記録ヘッドに係る発明の実施の形態の例について図1～図6を参照しながら説明する。図1は、本発明に係るインクジェットプリンタ用記録ヘッドを模式的に表現したものである。図において、ノズル部1は、紙などに印画する際にインク滴を吐出させるものであり、インクジェットプリンタ用記録ヘッドにおいては、非常に重要な構成となるものである。また、ノズル部1に形成された孔には、まさに印画するために吐出されんとするインク2の面、すなわちインク先端面2aが外界に臨んでおり、外気と接触している。

【0016】図において、ノズル部1の上方に設けられた空間はインク室3であり、ノズル部1にインク2を供

(4)

5

給するために設けられている。このインク室3には、水性インクが一時的に貯蔵されている。

【0017】このインク室3の壁を介した上の部分には、圧力発生手段が設けられている。この圧力発生手段は、圧電素子5を変位させることにより、インク室3の容積を変化させてインク室3内に存在するインク2に正または負の圧力を与えるものである。この圧力発生手段は、大きく分けて、圧電素子5、振動板4、および圧電素子5の変位を制御する電気回路から構成されている。

【0018】ここで、圧電素子5は、セラミックその他の材料からなり、素子の軸方向またはその軸方向に対して直角の方向に電圧を印加することにより、軸方向または軸方向に対して直角方向に変位を生じさせるものであり、この変位を振動板4に伝達するものである。なお、この圧電素子5は、単層型、積層型など種々の型のものが存在するが、一定範囲の型に限られるわけではなく、種々の型のものを採用することができる。

【0019】振動板4は、圧電素子5に生じた変位を、振動板4自身が有する弾性特性を利用して、インク室3に圧力の形として伝達するものである。この場合、圧電素子5の変位の方向により、振動板4は、インク室3に対して正の圧力すなわちインク室の容積を小さくするように働く圧力を生じさせたり、負の圧力すなわちインク室の容積を大きくするように働く圧力を生じさせたりすることができる。インク室3に正の圧力が生じれば、インク室3内に存在するインク2の圧力が高くなり、この圧力の発散を図るために、ノズル部1に存在するインク先端面2aは、インク2の圧力よりも圧力の小さな外界に出ようとする働きが生じる。また、反対にインク室3に負の圧力が生じると、ノズル部1に存在するインク先端面2aはインク室3内に引き込まれる方向の働きを受ける。

【0020】次に、圧力発生手段のもう一つの構成である電気回路について図2を参照しながら説明する。図において、吐出信号発生回路11は、記録ヘッドのノズル部1からインク滴を吐出するのに必要な圧力を発生させるために、必要な圧電素子15の変位を与えるのに十分な電圧を発生させるための吐出信号を出力する回路である。また、安定化信号発生回路12は、後に述べるように、ノズル部1のインク先端面2aの乾燥を防止するのに必要な圧力を生じさせるのに、必要な圧電素子15の変位を与えるための電圧を発生させるための安定化信号を出力する回路である。また、停止信号発生回路13は、印画中に吐出信号または安定化信号を必要としないときに、圧電素子5の変位を生じさせないための停止信号を出力する回路である。

【0021】図において、上述した吐出信号、安定化信号、および停止信号は、信号切り替え回路14に入力する。この信号切り替え回路14においては、入力した吐出信号、安定化信号、または停止信号のうちの信号を

6

出力するかを制御する回路である。この信号切り替え回路14から出力された吐出信号、安定化信号、または停止信号が圧電素子15に出力される。

【0022】この圧電素子15は、吐出信号または安定化信号を入力したときは、入力した信号に応じて変位を生じる。また、この圧電素子15は停止信号を入力したときは変位を生じない。

【0023】次に、圧力発生手段の動作について説明する。ここでは、記録ヘッドが1ドットを印画する場合について説明する。図2の電気回路において、まず、安定化信号発生回路12は、図3Bに示すようなパルス波形の安定化信号を出力する。図3Bにおいて、パルス波形の安定化信号は正の電圧を発生している。この正の電圧の信号は、信号切り替え回路14を経て圧電素子15に入力する。この結果、圧電素子15に変位を生じ、この変位によりインク室3内には正の圧力が生じる。ここでインク室2内に発生した正の圧力は、ノズル部1に存在するインク先端面2aを動かすには十分な圧力ではあるが、ノズル部1からインク滴が吐出することがない圧力の範囲とする。

【0024】すなわちこの場合、圧力発生手段は、ノズル部1からインク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させることになる。ここで、インク滴は吐出する前に、ノズル部1のインク先端面2aにインク滴が吐出しない程度の予備的な振動を与えることになる。このインク先端面2aの振動により、インク先端面2aに存在するインクはインク室3内に存在するインクと混合されることになり、インク先端面2aで外気と接触していたインクの一部がインク室3内に拡散し、これに代わりインク室3内の新しいインクの一部がインク先端面2aを形成することになる。

【0025】なお、ここでは、インク室3内に単一の正の圧力を生じさせた場合について説明したが、この単一の正の圧力だけに限るわけではない。すなわち、このほかに、例えば単一の負の圧力、複数の正の圧力、複数の負の圧力、正負をサイクルとする一対の圧力、または正負をサイクルとする複数の対の圧力を生じさせることもできる。要するに、ノズル部1からインク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させるものであればその形式は問わないのである。ただし、負の圧力を生じさせるときは、ノズル部1を通じてインク室3の中に空気が侵入しない程度の大きさとする必要がある。

【0026】図2において、吐出信号発生回路11からの吐出信号は、信号切り替え回路14に入力している。この吐出信号に波形は、図3Aに示すとおりである。図3Aにおいて、パルス波形の吐出信号は正の電圧を発生している。この正の電圧の吐出信号は、信号切り替え回路14を経て圧電素子15に入力する。この結果、圧電素子15に変位を生じ、この変位によりインク室3内には正の圧力が生じる。

7

【0027】ここでインク室3内に発生した正の圧力は、ノズル部1からインク滴を吐出するのに十分に大きな圧力とする。すなわちこの場合、圧力発生手段は、ノズル部1からインク滴を吐出させるための圧力を発生させるのである。この結果、ノズル部1からはインク滴が吐出され、印画されるべきものの例えば紙にこのインク滴が到達する。また、信号切り替え回路14から上述の吐出信号または安定化信号が出力されている以外は、停止信号が出力され圧電素子15は変位を生じない。

【0028】なお、ここでは、圧力発生手段の構成として圧電素子5、振動板4、および圧電素子の変位を制御する電気回路の構成について説明したが、この構成に限るわけではない。すなわち、ノズル部1からインクを吐出させるのに十分な圧力を発生する手段であり、さらに、ノズル部1のインク先端面2aの乾燥を防ぐのに十分な振動を与えるものである。またさらに、これらの場合のほかは圧電素子が変位しないよう制御できるものであれば、その他の構成をも採用することができることはもちろんである。

【0029】また、上述した例では、圧電素子が単一の場合について説明したが、これに限るわけではない。例えば複数の圧電素子を形成して、上述した動作、すなわち、少なくとも1つの圧電素子が安定化信号を入力して振動した後に、少なくとも他の1つの圧電素子が、吐出信号を入力してインクを吐出する圧力を発生するなどの構成を採ることができることはもちろんである。

【0030】次に、この記録ヘッドを用いた場合の印画方法について説明する。ここでは、1のノズルを有する記録ヘッドでシリアル印画を行う場合について説明する。すなわち、記録ヘッドは1ラインを1ドットごと印画する。次に紙を1ライン送り、上と同様に次のラインを印画する。これを繰り返し、画像を形成していくのである。

【0031】以下図5および6に、従来の方法による場合のドットの状態と、本発明に係る記録ヘッドを用いた場合のドットの状態を示す。図5は、従来の方法による印画状態を模式的に示したものであり、印画しないときは圧電素子に変位を与える信号を一切入力せず、印画する場合のみに吐出信号形を入力する。

【0032】図4は、本発明に係る記録ヘッドを用いた場合の印画状態を模式的に示したのである。この場合、印画しないときは圧電素子に吐出信号を入力しないのだが、印画する場合は、その直前の印画しない数ドットに、インク滴が吐出しない程度の予備的な振動を与える安定化信号を入力しておき、それに続くドットに通常の吐出信号を入力する。この図の例では、予備的な振動をさせるドット数は、2ドットである。

【0033】このように印画する場合は、その直前の印画しない数ドットに、インク滴が吐出しない程度の予備的な振動を与える安定化信号を入力しておき、それに続

(5)

8

くドットに通常の吐出信号を入力することにより、常に安定的にインク滴を吐出させることができる。すなわち、通常印画を休止している状態では、ノズル部に存在するインク先端面は蒸発してインクの粘度が高くなっている。このときインク先端面に予備的な振動を与えることによって、インク先端面に存在するインクがインク室内のインクと混ざることによりインク先端面に存在するインクの粘度が低下する。これにより、インク先端面に存在するインクを、ノズル部から吐出させることが容易になる。

【0034】以上のことから、ノズル部からインク滴を吐出させる前に、ノズル部のインク先端面にインク滴が吐出しない範囲の予備的な振動を与えることによって、ノズル部のインクが攪拌され、その部分のインクの乾燥が防止でき、インクの粘度上昇が抑えられるため、常に安定したインク物性の状態を保つことができ、それによって、常に安定的にインク滴を吐出させることができるとともに、フラッシングによるインクの無駄遣いの低減ができる。

【0035】なお、上述の例では、予備的な振動を2ドットしたが、これに限るわけではなく、例えば3ドット以上とすることもできる。ここで、鮮明な印画ができるようにするため、ドット数を最適なものとすることができ、この数は、記録ヘッドの構造、インクの性状などにより決めるものである。すなわち、インクの混ざり易さ、ノズル先端部におけるインクの乾き易さなどにより決定される。

【0036】また、圧電素子に吐出信号を入力するとき以外は、全て安定化信号を圧電素子に入力することもできる。すなわち、ノズル部からインク滴を吐出する前に一定のドット数について安定化信号を入力することを行うためには、あらかじめ、データをスキャンし、印画の直前のドットをあらかじめ検出しておく必要がある。このためデータ処理の時間がかかるので、印画しないドットすべてに、インク滴が吐出しない程度の予備的な振動を与える安定化信号を入力すれば、その処理もいらなくなるという大きな利点がある。

【0037】なお、上述した例では、1のノズルを有する記録ヘッドにより印画する例を説明したが、これに限るわけではない。すなわち、マルチノズルを有する記録ヘッドの場合でも適用することができることはもちろんである。すなわち、1行ずつ印画する1のノズルを有する記録ヘッドによる印画ばかりでなく、数行の印画を同時に行いながら印画するマルチノズルを有する記録ヘッドの場合でも適用することができる。

【0038】次に、本発明に係る記録ヘッドを用いた方法により、実際に印画した場合について図6を参照しながら説明する。ただし、本発明はこの実際に印画した例に限定されないことはもちろんである。図6Bは、従来の方法により印画した結果である。ここでは、印画した

9

いときは圧電素子に変位を与える信号を一切入力せず、印画する場合のみ吐出信号を入力している。

【0039】ここで記録ヘッドは、図面上縦方向の1行を印画しながら、図面上左から右の方向に移動している。図からわかるように、印画の初めの部分を見ると圧電素子が各ドットについて吐出信号を入力しているにもかかわらず、実際にインクが吐出されているのはわずかである。これは印画する前に予備的振動がないのでノズル部に存在するインク先端面が乾燥し粘度が高くなっており、インク滴が出たり出なかったりするためである。しかし、印画が進むにつれインク滴が吐出する数が増加しており、途中からは全てのドットにおいてインク滴が吐出されている。これは印画が進むにつれ、乾燥して粘度が高くなったインクが吐出されて少なくなると同時に、印画中に吐出の圧力がノズル部のインク先端部に多数回作用することにより、インク先端面に存在するインクがその圧力により徐々にインク室内に存在するインクと混ざることによりインク先端面に存在するインクの粘度が小さくなり、インクが吐出しやすくなったためである。

【0040】これに対して、本発明に係る記録ヘッドを用いた印画状態は、図6Aに示すような結果となっている。この場合、印画しないときは圧電素子を変位させる信号を入力しないのだが、印画する場合、その直前の印画しない数ドットに、インク滴が吐出しない程度の予備的な振動を与える安定化信号を入力しておき、それに続くドットに通常の吐出信号を入力している。ここでは、吐出信号を入力する前に安定化信号を入力し、インク先端面に予備的振動を与えているので、印画においては最初の部分から鮮明な印画状態となっている。

【0041】なお、本発明に係るインクジェットプリンタ用記録ヘッドを用いる印画方法は、紙ばかりでなく、オーバーヘッドプロジェクタ（OHP）用フィルム、または布などにも適用することができる。すなわち、一般的なインクジェットプリンタ用記録ヘッドが適用できるものに対しても十分な範囲で適用できる。また、本発明に係るインクジェットプリンタ用記録ヘッドは、一般的に存在する全てのインクジェットプリンタに適用できることはもちろんである。

【0042】次に、インクジェットプリンタ用記録ヘッドに係る発明の実施の形態の他の例について図7～図9を参照しながら説明する。図7は、本発明に係るインクジェットプリンタ用記録ヘッドの他の例を模式的に表現したものである。図において、インク滴を吐出するためのノズル部1と、ノズル部1にインク2を供給するインク室3は、上述した例と同様である。

【0043】本例のインクジェットプリンタ用記録ヘッド7においては、インク室3の容積を変化させることによりインク室3内のインク2に正または負の圧力を与える圧力発生手段を2個設けたことが特徴となっている。

(6)

10

すなわち、この2個の圧力発生手段がそれぞれの圧電素子を変位させることにより、インク室3の容積を変化させてインク室3内に存在するインクに対して圧力を発生させるのである。

【0044】2つの圧力発生手段のうち1つの圧力発生手段は、ノズル部1からインク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させるものである。ここで、圧電素子と振動板は上述した例と同様であり、また圧電素子は、単層型、積層型いずれでも良い。また、もう1つの圧力発生手段は、ノズル部1からインク滴を吐出させるための圧力を発生させるものである。ここでも、圧電素子と振動板は上述した例と同様である。

【0045】次に、圧力発生手段のもう一つの構成である電気回路について図8を参照しながら説明する。図において、吐出信号発生回路11は、上述の例と同様に、記録ヘッドのノズル部1からインク滴を吐出するのに必要な圧力を発生させるために、必要な圧電素子15の変位を与えるのに十分な電圧を発生させるための吐出信号を出力する回路である。また、停止信号発生回路13は、上述の例と同様に、印画中に吐出信号を必要としないときに、圧電素子15の変位を生じさせないための停止信号を出力する回路である。

【0046】図において、上述の吐出信号および停止信号は、信号切り替え回路14に入力する。この信号切り替え回路14においては、入力した吐出信号または停止信号のうちどの信号を出力するかを制御する回路である。

【0047】この信号切り替え回路14から出力された吐出信号または停止信号は圧電素子15に入力する。この圧電素子15は、吐出信号を入力したときは、入力した信号に応じて変位を生じる。また、停止信号を入力したときは変位を生じない。

【0048】図において、安定化信号発生回路12は、上述した例と同様に、ノズル部1のインク先端面2aの乾燥を防止するのに必要な圧力を生じさせるのに、必要な圧電素子16に変位を与えるための電圧を発生させるための安定化信号を出力する回路である。圧電素子16は、安定化信号を入力したときは、入力した信号に応じて、変位を生じる。

【0049】次に、圧力発生手段の動作について説明する。図8の電気回路において、安定化信号発生回路12は、図9Bに示すようなパルス波形の安定化信号を出力している。図9Bにおいて、パルス波形の安定化信号は正の電圧を発生している。この正の電圧の信号は圧電素子16に入力する。この結果、圧電素子16に変位を生じ、この変位によりインク室3内には正の圧力が生じる。ここで発生した正の圧力は、ノズル部1に存在するインク先端面2aを動かすには十分な圧力ではあるが、ノズル部1からインク滴が吐出することがない範囲とする。すなわち、この圧力発生手段は、ノズル部1からイ

(7)

11

ンク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させることになる。

【0050】このように2つの圧力発生手段のうち1つの圧力発生手段は、ノズル部1のインク先端面2aにインク滴が吐出しない程度の振動を与えることになる。すなわち、1つの圧電素子16に、ノズル部1のインク先端面2aに存在するインク滴が吐出しない程度の振動を与える安定化信号を印画プロセス中は常時入力しておき、ノズル部1のインク先端面2aの状態を安定化させておくのである。

【0051】このインク先端面2aにインク滴が吐出しない程度の振動を与えるにより、インク先端面2aに存在するインクはインク室3内に存在するインクと混合されることになり、インク先端面2aで外気と接触していたインクがインク室内に拡散し、新しいインクがインク先端面を形成することになる。

【0052】なお、ここでは、インク室内に単一の正の圧力を生じさせた場合について説明したが、この単一の正の圧力だけに限るわけではない。すなわち、このほかに、例えば単一の負の圧力、複数の正の圧力、複数の負の圧力、正負をサイクルとする一対の圧力、または正負をサイクルとする複数の対の圧力を生じさせることもできる。このように、ノズル部からインク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させるものであればその形式は問わないのである。ただし、負の圧力を生じさせるときは、ノズル部1を通じてインク室3の中に空気が侵入しない程度の大きさとする必要がある。

【0053】また、安定化信号発生回路12から出力される安定化信号は、常時発生させている。すなわち、インク滴を吐出していないときはもちろん、インク滴を吐出しているときも同時に安定化信号を出力している。したがって、この場合は圧電素子16は、常時圧力を発生している。ただし、この発生された圧力は、印画の際の吐出圧力にマイナスの影響を出さない範囲のものとする必要がある。

【0054】また、安定化信号回路12から出力する安定化信号は、このように常時発生させる場合に限定されない。すなわち、例えば1ドットおきに発生させるとか、数ドットごと発生させるとか、または、その他のパターンにより出力することもできる。要するに、吐出信号発生回路11から出力される吐出信号とは独立に安定化信号を発生し、その発生した安定化信号に応じて圧電素子により圧力を発生させ、この圧力がノズル部でのインクの乾燥を防止するのに十分なものであればどのような形式の安定化信号を出力しても、目的を達成することができるのである。

【0055】図8において、吐出信号発生回路11から吐出信号が信号切り替え回路14に入力している。この吐出信号の波形は図9Aに示すとおりである。図9Aにおいて、パルス波形の吐出信号は正の電圧を発生してい

12

る。この正の電圧の信号は、信号切り替え回路14を経て圧電素子15に入力する。この結果、圧電素子15に変位を生じ、この変位によりインク室2内には正の圧力が生じる。ここで発生した正の圧力は、ノズル部1からインク滴を吐出するのに十分大きな圧力とする。すなわち、この場合、2つの圧力発生手段のうち残りの1つの圧力発生手段は、ノズル部からインク滴を吐出させるための圧力を発生させるのである。この結果、ノズル部1からは、インク滴が吐出され印画されるべきものの例えば紙に到達する。また、信号切り替え回路14から上述の吐出信号が出力されている以外は停止信号が出力され、圧電素子15は変位を生じない。

【0056】なお、ここでは、圧力発生手段の構成として圧電素子5、振動板4、および圧電素子の変位を制御する電気回路の構成について説明したが、この構成に限るわけではない。すなわち、インクを吐出させるのに十分な圧力発生手段であり、さらに、ノズル部1のインク先端面2aに振動を与えるものであり、さらにまた、これらの場合の他は圧電素子が変位しないよう制御できるものであれば、その他の構成をも採用することができることはもちろんである。

【0057】また、上述した例では、安定化の圧力を発生する圧力発生手段が1つで、また吐出する圧力を発生する圧力発生手段が1つの場合について説明したが、これに限るわけではない。例えば安定化の圧力を発生する圧力発生手段が2つ以上で、かつ（または）、吐出する圧力を発生する圧力発生手段が2つ以上であっても良い。すなわち、複数の圧力発生手段があり、これらのうち少なくとも1つの圧力発生手段が、ノズル部1からインク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させ、残りの少なくとも1つの圧力発生手段が、ノズル部1からインク滴を吐出させるための圧力を発生させるようにしても良いことはもちろんである。

【0058】このように、ノズル部からインク滴を吐出させるのとは独立に、ノズル部のインク先端面にインク滴が吐出しない範囲の振動を与えることによって、ノズル部のインクが攪拌され、その部分のインクの乾燥が防止でき、インクの粘度上昇が抑えられるため、常に安定したインク物性の状態を保つことができる。

【0059】この構成にすると、吐出用圧電素子の駆動は通常と同じ印画データによりオン/オフ制御をするが、安定化用圧電素子に入力する安定化信号は、印画データによらず印画時のみオンするような制御でよいので、マルチノズルにした場合は、すべての安定化用圧電素子で共通化できる。したがって、上述した例のような安定化信号と吐出信号を切り替える場合よりよも、駆動回路を簡素化できる。すなわち、図2の例で示した電気回路に比較して、本例の電気回路は簡素化できるのである。

【0060】このように本発明では、2個以上の圧力発

(8)

13

生手段を用いることで、少なくとも1つの圧力発生手段を、吐出用圧力発生手段と独立した補助圧力発生手段として用いることができる。その補助圧力発生手段によって、ノズル部のインク先端面にインク滴が吐出しない程度の振動を与えることで、ノズル先端部のインクが攪拌され、その部分のインクの乾燥が防止でき、インクの粘度上昇が抑えられるため、残りの少なくとも1つの圧力発生手段で、常に安定的にインクを吐出させることができるとともに、フラッシングによるインクの無駄遣いを低減できる。

【0061】また、吐出用の圧力発生手段と安定化用の圧力発生手段が独立しているため、駆動回路が簡素化できる。それによって、信号切り換えのチャンネル数が減るので、チップ面積が小さくでき、コストダウンを図ることができる。また、吐出用圧電素子と安定化用圧電素子を分けることで、吐出と安定化振動を1枚の圧電素子で行うよりも、圧電素子の寿命を長くすることができる。

【0062】なお、上述して例では、1のノズルを有する記録ヘッドにより印画する例を説明したが、これに限るわけではなく、マルチノズルを有する記録ヘッドの場合でも適用することができることはもちろんである。すなわち、1行ずつ印画する1のノズルを有する記録ヘッドによる印画ばかりでなく、数行の印画を同時に行いながら印画するマルチノズルを有する記録ヘッドの場合でも適用することができる。この場合は上述したように、安定化信号を、安定化振動を発生する圧電素子に共通に入力することができ、回路上の簡素化の利点を大きく生かすことができる。

【0063】次に、この方法により、実際に印画した場合について説明する。ただし、本発明はこの実際の例に限定されることではない。本発明の記録ヘッドを用いた印画は、図6Aで説明したと同様な結果となっている。この場合、印画するときは、常時インク滴が吐出しない程度の振動を与える安定化信号を入力しているので、印画においては最初の部分から鮮明な印画状態となっている。

【0064】なお、本発明に係るインクジェットプリンタ用記録ヘッドを用いる印画方法は、紙ばかりでなく、オーバーヘッドプロジェクタ（OHP）用フィルム、または布などにも適用することができる。すなわち、一般的なインクジェットプリンタ用記録ヘッドが適用できるものに対しても十分な範囲で適用できる。また、本発明に係るインクジェットプリンタ用記録ヘッドは、一般的に存在する全てのインクジェットプリンタに適用できることはもちろんである。

14

【0065】なお、本発明は上述の実施の形態に限らず本発明の要旨を逸脱することなくその他種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【0066】

【発明の効果】本発明は、以下に記載されるような効果を奏する。圧力発生手段が、ノズル部からインク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させ、その後にノズル部からインク滴を吐出させるための圧力を発生させることにより、安定的にインク滴を吐出させることができる。

10 【0067】また、複数の圧力発生手段のうち少なくとも1つの圧力発生手段が、ノズル部からインク滴を吐出させない範囲の圧力を発生させ、残りの少なくとも1つの圧力発生手段が、ノズル部からインク滴を吐出させるための圧力を発生させることにより、安定的にインクを吐出させることができるとともに、圧力発生手段の電気回路を簡素化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】インクジェットプリンタ用記録ヘッドに係る発明の実施の形態の例を示す断面図である。

20 【図2】本発明に係るインクジェットプリンタ用記録ヘッドに用いる電気回路の構成を示す図である。

【図3】本発明に係るインクジェットプリンタ用記録ヘッドの電気回路において、出力する吐出信号および安定化信号の波形を示す図である。

【図4】本発明に係るインクジェットプリンタ用記録ヘッドを用いた場合の印画状態を模式的に示した図である。

【図5】従来のインクジェットプリンタ用記録ヘッドを用いた場合の印画状態を模式的に示した図である。

30 【図6】本発明に係る記録ヘッドを用いた方法により実際に印画した場合の印画状態、および従来の方法により印画した場合の印画状態を示す図である。

【図7】インクジェットプリンタ用記録ヘッドに係る発明の実施の形態の他の例を示す断面図である。

【図8】本発明に係るインクジェットプリンタ用記録ヘッドの他の例に用いる電気回路の構成を示す図である。

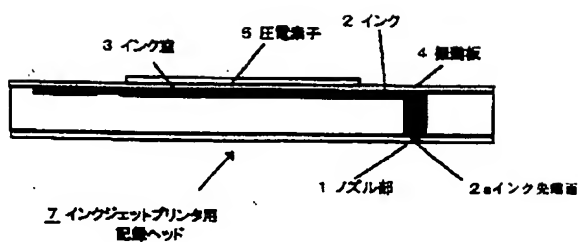
【図9】本発明に係るインクジェットプリンタ用記録ヘッドの他の例の電気回路において、出力する吐出信号および安定化信号の波形を示す図である。

40 【符号の説明】

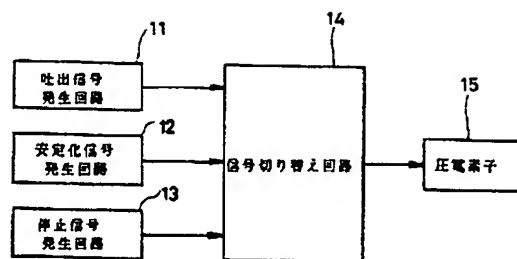
1……ノズル部、2……インク、2a……インク先端面、3……インク室、4……振動板、5、6……圧電素子、7……インクジェットプリンタ用記録ヘッド、11……吐出信号発生回路、12……安定化信号発生回路、13……停止信号発

(9)

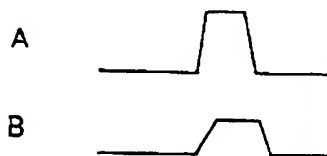
【図1】



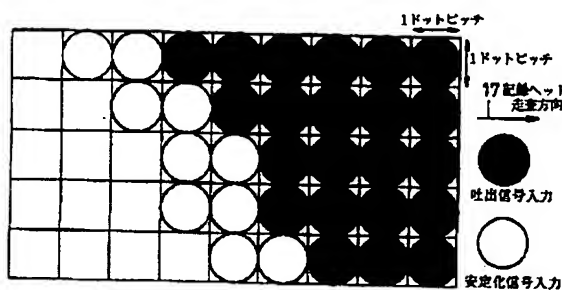
【図2】



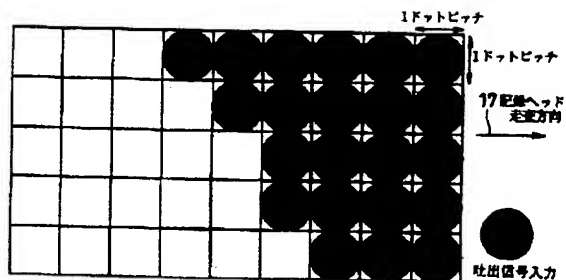
【図3】



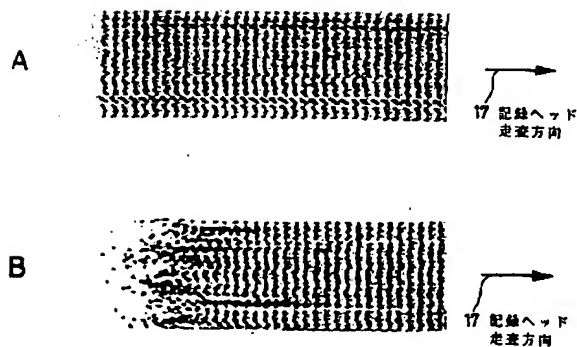
【図4】



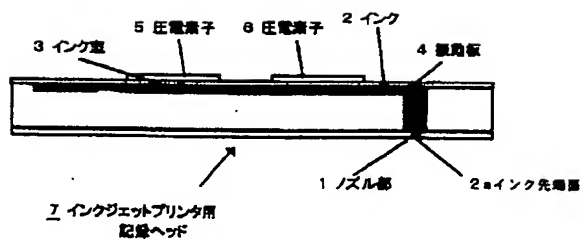
【図5】



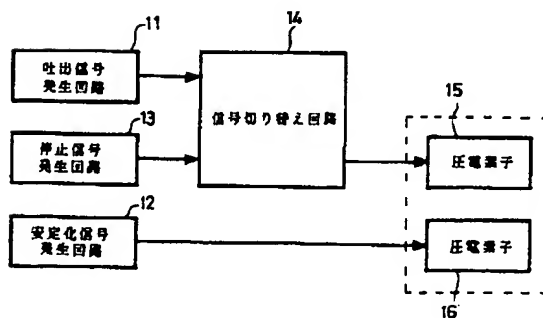
【図6】



【図7】



【図8】



(10)

【図9】

